

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-397062

出 願 人

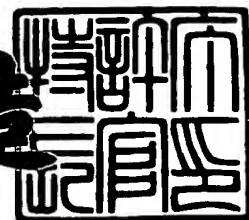
Applicant (s):

株式会社デンソー

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3006241

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-72620

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/12

【発明の名称】 ガスセンサ

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 深谷 賢治

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 山内 政伸

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100079142

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2000- 23847

    【出願日】 平成12年 2月 1日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009276

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    9004767

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータの外周面は上記基準ガス室の内側面と当接する当接部を有しており、

上記ヒータにおける発熱ピーク位置は上記当接部の近傍にあることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】 内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、上記発熱部は上記当接部の近傍における電気抵抗値が最大となるよう構成されていることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 3】 内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記発熱部は上記当接部の近傍におけるパターン密度が最大となるよう構成されていることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 4】 内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、上記発熱部におけるガ

スセンサ基端側には高抵抗部分が設けてあることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 5】 内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、また上記ヒータの外周面は上記基準ガス室の内側面と当接する当接部を有しており、

上記ヒータにおける発熱ピーク位置が温度 9 0 0 ℃ に到達するに要する時間の 1 / 5 以上が、上記発熱部のパターン中心と上記発熱部の当接部側の先端とを結ぶ線上の 3 / 4 以内に当接部側に上記発熱ピーク位置が存在するように、上記発熱部は構成されていることを特徴とするガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、自動車用内燃機関の排気系に設置され、内燃機関の燃焼制御などに利用するガスセンサに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

自動車用内燃機関の排気系にはガスセンサが設置され、該ガスセンサの検出値を元に内燃機関を燃焼制御して、排ガス浄化の効率を高めている。

ところでガスセンサは活性温度以上に加熱されなければ検出値を得ることができない。よって、内燃機関の始動後の早い時期から正しい検出値を得て、早期より排ガス浄化の効率を高めるために、ガスセンサにはヒータが内蔵されている。

【 0 0 0 3 】

【解決しようとする課題】

ところで、近年の排気ガス規制強化のために、従来以上のガスセンサの更なる早期活性が求められている。

より一層の早期活性を実現するためには、例えばヒータの発熱量を高めるなどして、ガスセンサが活性温度に至るまでの時間を短くすればよい。

【0004】

ヒータの発熱量を高める方法として、例えばヒータ内部に設けた発熱部の電気抵抗値を小さくし、発熱部の発熱量を高める方法が考えられる。

しかしながら、発熱量を高めることでヒータに大きな熱衝撃が生じ、クラックが発生することがある。また、ヒータの早期劣化の原因となることもある。

このように単にヒータの発熱量を高めるだけでは早期活性の実現は困難であった。

【0005】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供しようとするものである。

【0006】

【課題の解決手段】

請求項1に記載の発明は、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータの外周面は上記基準ガス室の内側面と当接する当接部を有しており

上記ヒータにおける発熱ピーク位置は上記当接部の近傍にあることを特徴とするガスセンサにある。

【0007】

本発明において最も注目すべきことは、ヒータにおける発熱ピーク位置がヒータ外周面の基準ガス室の内側面と当接する当接部の近傍にあることである。

【0008】

次に、本発明の作用につき説明する。

本発明にかかるガスセンサではヒータの発熱ピーク位置が当接部の近傍にくるように構成してある。

上記当接部とは固体電解質体の内側面とヒータとが当接する箇所、ヒータか

らの熱がガスセンサ素子に対し最も効率的に伝達される箇所である。

【0009】

このため、従来品とヒータの発熱量が変わらずとも効率よくガスセンサ素子の加熱ができるため、熱衝撃や熱によるガスセンサ素子やヒータの劣化などの各種悪影響を伴うことなく早期活性を実現することができる。

なお発熱ピーク位置とは、後述する図4に示すごとく、ヒータにおいて最も温度の高くなる位置である。

【0010】

以上、本発明によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

【0011】

また、本発明にかかるガスセンサでは、ヒータとして、後述する図3に示すとき、セラミック製の軸心の周囲に導電性ペーストなどで発熱部及びリード部等を印刷したセラミックシートを巻回して構成したセラミックヒータを利用することが一般的である。

なお、上記発熱部を構成する導電性ペーストの成分としては、W、W-Mo、W-Re、Pt等が挙げられる。

【0012】

また、上記ヒータの外周面の当接部は、後述する図1に示すごとく、ヒータを基準ガス室に対し、ガスセンサ素子と同軸的に配置して、ヒータの先端部に環状の当接部が形成される場合の他、後述する図10に示すごとく、ヒータの片側面に当接部が形成されることもある。

【0013】

なお、本発明は、内燃機関の燃焼制御等利用される各種空燃比センサに適用することができる。また、広くヒータをセンサ素子内部に挿入する形態を取るセンサについて適用することができる。

【0014】

次に、請求項2記載の発明は、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に

対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、上記発熱部は上記当接部の近傍における電気抵抗値が最大となるよう構成されていることを特徴とするガスセンサにある（後述する図9参照）。

【0015】

これにより、ヒータ当接部近傍は発熱量が増し、効率よくガスセンサ素子を加熱することができ、活性時間を短くすることができる。

このため、従来品とヒータの発熱量が変わらずとも効率よくガスセンサ素子の加熱ができるため、熱衝撃や熱によるガスセンサ素子やヒータの劣化などの各種悪影響を伴うことなく早期活性を実現することができる。

【0016】

以上、本発明によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

【0017】

上述したようなセラミックヒータに対し電気抵抗値が最大となる部分を構成するには、例えば後述する図4（a）に示すごとく、発熱ピーク位置としたい箇所の発熱部の線幅を狭くして電気抵抗を高くする方法がある。

また、発熱ピーク位置としたい箇所の発熱部の厚みを薄くして電気抵抗を高くする方法がある。

また、発熱ピーク位置としたい箇所の発熱部の材質を他の部分よりも電気抵抗の高い材料で構成する方法がある（後述する図9参照）。

【0018】

次に、請求項3記載の発明のように、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記発熱部は上記当接部の近傍におけるパターン密度が最大となるよう構成さ

れていることを特徴とするガスセンサにある（後述する図11参照）。

【0019】

これにより、ヒータ当接部近傍の発熱密度が増加し、すなわち、ガスセンサ素子を効率よく加熱することができ、活性時間を短くすることができる。

このため、従来品とヒータの発熱量が変わらずとも効率よくガスセンサ素子の加熱ができるため、熱衝撃や熱によるガスセンサ素子やヒータの劣化などの各種悪影響を伴うことなく早期活性を実現することができる。

【0020】

以上、本発明によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

【0021】

上述したようなセラミックヒータに対し発熱部のパターン密度を最大とするためには、例えば、後述する図11に示すごとく、発熱ピーク位置としたい箇所に発熱部を集中形成する方法が挙げられる。

【0022】

次に、請求項4記載の発明のように、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、上記発熱部におけるガスセンサ基端側には高抵抗部分が設けてあることを特徴とするガスセンサにある。

【0023】

このように、発熱部の基端側に高抵抗部分を設けることで、図12に示すごとく、急激に上昇した発熱ピークではなく、発熱ピーク近傍の温度上昇を抑制することができ、全体に温度分布を均一化させることができる。

そのため、発熱ピーク箇所における急峻な温度上昇を原因とした熱衝撃によるヒータ割れを抑制することができる。

## 【 0 0 2 4 】

以上、本発明によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

## 【 0 0 2 5 】

次に、請求項 5 記載の発明は、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設けた被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されてなるガスセンサにおいて、

上記ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、また上記ヒータの外周面は上記基準ガス室の内側面と当接する当接部を有しており、

上記ヒータにおける発熱ピーク位置が温度 9 0 0 °C に到達するに要する時間の 1 / 5 以上が、上記発熱部のパターン中心と上記発熱部の当接部側の先端とを結ぶ線上の 3 / 4 以内に当接部側に上記発熱ピーク位置が存在するように、上記発熱部は構成されていることを特徴とするガスセンサにある。

## 【 0 0 2 6 】

このような条件を満たすよう発熱部を構成することで、従来品とヒータの発熱量が変わらずとも効率よくガスセンサ素子の加熱ができるため、熱衝撃や熱によるガスセンサ素子やヒータの劣化などの各種悪影響を伴うことなく早期活性を実現することができる。

3 / 4 以内に当接部側に発熱ピーク位置が存在する時間が、9 0 0 °C に発熱ピークが到達するに要する時間の 1 / 5 未満である場合は、活性時間が遅くなるという問題が生じるおそれがある。

また、9 0 0 °C に発熱ピークが到達する間、発熱ピークが 3 / 4 以内に当接部側に存在することが早期活性実現の点から好ましい。

## 【 0 0 2 7 】

また、9 0 0 °C に到達するに要する時間の 1 / 5 以上、発熱ピーク位置が 3 / 4 より発熱部のパターン中心側に位置する場合は、活性時間が遅くなるという問題が生じるおそれがある。

## 【 0 0 2 8 】

以上、本発明によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

実施形態例 1

本発明の実施形態例にかかるガスセンサにつき、図 1 ～図 9 を用いて説明する。

図 1 に示すごとく、本例のガスセンサ 2 は、内部に基準ガス室 1 0 0 を有する有底円筒型の固体電解質体 1 0 と該固体電解質体 1 0 の外側面に設けた被測定ガス側電極 1 2 と上記基準ガス室 1 0 0 に対面する固体電解質体 1 0 の内側面に設けた基準ガス側電極 1 1 とよりなるガスセンサ素子 1 を有し、上記基準ガス室 1 0 0 にはヒータ 3 が収納されている。

【 0 0 3 0 】

上記ヒータ 3 の外周面は上記基準ガス室 1 0 0 の内側面と当接する当接部 3 0 を有しており、上記ヒータ 3 における発熱ピーク位置（図 4（a）参照）は上記当接部 3 0 の近傍にある。

上記当接部 3 0 は図 1 より知れるごとく、基準ガス室 1 0 0 の底部近傍の内側面に対し環状に当接している。

なお、図 1 に示すごとく、上記ガスセンサ素子 1 の被測定ガス側電極 1 2 の外方には多孔性の保護層 1 3 が設けてある。

【 0 0 3 1 】

以下、詳細に説明する。

本例のガスセンサ 2 は、図 2 に示すごとく、ハウジング 2 0 に挿入配置されたセンサ素子 1 と、該ハウジング 2 0 の先端側に配置された二重の被測定ガス側カバー 2 1 と、基端側に配置された大気側カバー 2 2 とを有する。

【 0 0 3 2 】

大気側カバー 2 2 の内部には、絶縁碍子 2 3 とゴムブッシュ 2 4 が設けてあり、両者の内部には挿通穴が複数設けてある。この挿通穴にはガスセンサ素子 1 の出力取出し部 2 8 1、2 8 2、該出力取出し部 2 8 1、2 8 2 に接続金具 2 9 0

を介して接続されるリード線 291, 292 等が配置される。また、符号 293 はヒータ 3 に対し電力を供給するためのリード線である。

#### 【0033】

上記ヒータ 3 は、図 3 に示すごとくセラミック製の心棒 39 の周囲にタングステンとレニウムを含有する導電性ペーストよりなる発熱部 31 及びリード部 32 を設けたセラミックシート 38 を巻回して構成されている。

そして、上記ヒータ 3 はガスセンサ素子 1 に対し、図 1 に示すごとく、同軸的に挿入されている。

#### 【0034】

上記発熱部 31 の形状について、図 4 (a) より詳細に説明する。

発熱部 31 はヒータ 3 の先端側が幅細に形成されている。

図 4 (a) の A 部が発熱部 31 であり、A 部の先端側を A1, 基端側を A2 とすると、両者は共に W-Re 合金よりなり、A1 はより幅細で抵抗値は  $1.2\ \Omega$ , A2 は  $1.0\ \Omega$  である。なお、A1, A2 の長さは共に 3 mm である。

また、同図にヒータ 3 における当接部 30 を点線で囲って記載した。

#### 【0035】

また、図 4 (a) に、ヒータ 3 に通電した際の温度分布を記載した。

同図に示すごとく、発熱部 31 の中央よりやや先端側に最も温度の高くなる発熱ピーク位置がある。

#### 【0036】

次に、本例にかかるガスセンサと比較例のガスセンサの性能とを比較評価した。

本例にかかるガスセンサは上述した図 1～図 3, 図 4 (a) にかかるガスセンサである。比較例にかかるガスセンサは発熱部の形状を除いて、本例にかかるガスセンサとまったく同じ構成である。

比較例にかかるガスセンサの発熱部 99 は図 4 (b) にかかる B 部である。その形状は先端側から基端側まで幅が均一である。

また、発熱ピーク位置を調べたところ発熱部の略中央にあった。

#### 【0037】

二つのガスセンサを図5に示すごとく、エンジン4のエキゾーストマニホルド41と該マニホルド41に接続された排気管42との継ぎ目から距離 $d = 5\text{ cm}$ となるように設置する。なお、エンジン内容積は2.2リットルである。

#### 【0038】

エンジン4を常温からスタートさせる。

エンジン4が稼働し、排出される排気ガスの温度が徐々に上昇する。ガスセンサ1は排ガス中に曝されており、またヒータ3により内部からも温められるので、徐々に温度が上昇し、センサ出力が発生する。

この状態を図6に記載した。

同図に示すごとくセンサ出力は0Vから時間と共に上昇する。0.45Vに達するまでの時間を活性時間とする。なお、ヒータ3に対する印加電圧は14V、電圧を印加した時間は10秒である。

本例と比較例のガスセンサの活性時間についてそれぞれ図7に記載した。

同図に示されるごとく、本例のガスセンサの活性時間のほうが短かった。

#### 【0039】

また、ヒータ3の通電発熱による耐久性について次のように測定した。

本例と比較例とにかかると多数のヒータを準備し、各ヒータをガスセンサ素子に挿入した状態で11V～21Vの電圧を10秒間通電した。

この測定から、横軸に通電した電圧を、縦軸に通電後の各ヒータに発生した割れの発生率を採った図8に示す線図を作製した。

同図より、本例にかかるとヒータは割れが発生し難いことが分かった。

#### 【0040】

次に本例の作用効果について説明する。

本例にかかるとガスセンサ1ではヒータ3の発熱ピーク位置が当接部30の近傍にくるように構成してある。

このため、効率よくガスセンサ素子1の加熱ができるため、熱衝撃や熱によるガスセンサ素子1やヒータ3の劣化などの各種悪影響を伴うことなく早期活性を実現することができる。

#### 【0041】

以上、本例によれば、熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供することができる。

#### 【0042】

なお、本例は発熱部の幅をかえて発熱ピーク位置を変更したが、次のような発熱部を用いても本例と同様の効果を得ることができる。

図9のC部が発熱部31であり、C部の先端側をC1、基端側をC2とすると、C1はW-Re合金よりなり、C2はW-Mo合金あるいはWよりなる。C1の抵抗値は $1.2\Omega$ 、C2は $1.0\Omega$ である。なお、C1、C2の長さは共に3mmである。

このように構成することで上述した図4(a)にかかる発熱部31と同様の発熱ピーク位置を持つことができる。そして、本例と同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0043】

#### 実施形態例2

本例は図10に示すごとく、ヒータがガスセンサ素子に対し同軸的に配置されていないガスセンサについて説明する。

図10に示すごとき位置関係でヒータ3がガスセンサ素子1に配置されている。

ヒータ3は基準ガス室100に対し傾いているため、基準ガス室100の内側面と当接する当接部30はヒータ3の図面右側の位置にある。

#### 【0044】

上記ヒータ3も実施形態例1の図3に示すごとく、セラミック製の心棒39と該心棒39に巻回されるセラミックシート38よりなる。

上記セラミックシート38に設けた発熱部31の形状を図11に示す。

この発熱部31は同図に示すごとく隣接する発熱部の間隔がD1である部分とD2である部分とがあり、 $D1 < D2$ である。

間隔の狭い箇所は集中して発熱部が形成されているため、このような発熱部を持つヒータ3の発熱ピークは図11に示すような形状となる。

なお、同図に示した符号Lは発熱部の軸方向の長さで、本例では6mmである

【0045】

よって、ヒータ3の側面の周方向の一部分に発熱ピーク位置が形成され、この発熱ピーク位置が当接部30に近接することで、センサ素子1を効率的に加熱することができる。また、当接部30近傍への熱輻射の効果も大きくなり、早期活性に有効である。

その他詳細は実施形態例1と同様であり、同様の作用効果を有する。

【0046】

実施形態例3

本例は図12に示すごとき発熱部31を持つヒータについて説明する。

本例のヒータは、通電により発熱する発熱部31を有しており、上記発熱部31におけるガスセンサ基端側には幅細に形成された高抵抗部分315が設けてある。

その他は実施形態例1と同様の構成である。

【0047】

また、このような発熱部31を持つヒータを多数準備し、各ヒータをガスセンサ素子に挿入した状態で11V～21Vの電圧を10秒間通電し、各ヒータに発生した割れの発生率を実施形態例1において作製した図8に共に記載した。

このように、発熱部31の基端側に幅細の高抵抗部分315を設けることで、図12に示すごとく、急激に上昇した発熱ピークではなく、発熱ピーク近傍の温度上昇を抑制することができ、全体に温度分布を均一化させることができる。

【0048】

そのため、早期活性の実現と共に、図8に示すごとく発熱ピーク箇所における急峻な温度上昇を原因とした熱衝撃によるヒータ割れを抑制することができる。

その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

【0049】

実施形態例4

本例のガスセンサは図1等に記載したものと同様の構造を有しており、内部に基準ガス室を有する有底円筒型の固体電解質体と該固体電解質体の外側面に設け

た被測定ガス側電極と上記基準ガス室に対面する固体電解質体の内側面に設けた基準ガス側電極とよりなるガスセンサ素子を有し、上記基準ガス室にはヒータが収納されている。

また、ヒータは通電により発熱する発熱部を有しており、ヒータの外周面は上記基準ガス室の内側面と当接する当接部を有する。

#### 【0050】

本例のガスセンサにおいて、ヒータにおける発熱ピーク位置が温度900℃に到達するに要する時間の1/5以上が、上記発熱部のパターン中心と上記発熱部の当接部側の先端とを結ぶ線上の3/4以内に当接部側に上記発熱ピーク位置が存在する。

#### 【0051】

図13に、本例のガスセンサに設けたガスセンサ素子の通電後より1秒おきの発熱部の温度プロファイルに記載した線図を掲載する。

なお、Oがパターン中心、各温度プロファイル線に付した矢線M1～M5が発熱ピーク位置（つまりその時点でもっとも温度が高いところ）である。Lが発熱パターン長さとなり、L1、L2が発熱パターンの先端側及び基端側の端部となる。また、図示は省略するが、上記ヒータの外周面と基準ガス室内側面との当接部はL3である。なお、本例のLは6mmとした。

#### 【0052】

本例にかかるガスセンサ素子は、同図より知れるように、発熱ピーク位置が温度900℃に到達するに5秒必要である。また、パターン中心Oと当接部側の先端とを結ぶ線L1-L2上の3/4より当接部側とは、同図に記載した破線Mよりも左側の領域Pを指している。

同図にかかる温度プロファイルによれば、M3～M5はPの範囲内にあることから、少なくとも3秒以上の間、発熱ピーク位置が領域P内に存在する。

#### 【0053】

このようなセンサ素子を設けたガスセンサについて、実施形態例1の要領で活性時間と耐久性について測定したところ、実施形態例1と同様に活性時間が短く、ガスセンサ素子に割れが生じ難いことが分かった。

その他、詳細な構造は実施形態例 1 と同様であり、また同様の作用効果を有する。

#### 【0054】

##### 実施形態例 5

本例のガスセンサは図 1 等を示すものと同様の構造を有しているが、発熱部の形状が以下に示すように異なる。

図 1 4 に示す発熱部 3 1 は、ヒータの軸方向ではなく、ヒータの径方向に折曲げたパターンを持っている。各部の寸法  $G 1 \sim G 6$  は、同図に示すごとく、 $G 1 > G 2 > G 3 > G 4$  という関係が成立し、また  $G 5 < G 6$  である。

#### 【0055】

本例は上述した寸法関係が成立するため、先端側（同図における下方が先端側となる）へゆくほど発熱部 3 1 の密度が高くなり、よって通電した際に生じる熱量が大きくなり、ガスセンサ素子を素早く加熱することができる。

その他詳細は実施形態例 1 と同様であり、同様の作用効果を有する。

#### 【0056】

##### 実施形態例 6

本例のガスセンサは図 1 等を示すものと同様の構造を有しているが、発熱部の形状が以下に示すように異なる。また、本例のガスセンサにおいては、実施形態例 2 と同様に、ヒータがガスセンサ素子に対して傾斜して配置される。

#### 【0057】

図 1 5 に示すごとく、本例にかかる発熱部 3 1 は当接部に径方向のパターンを集中させ、また軸方向についても先端側（同図における下方が先端側となる）に集中した形状に構成されている。なお、この発熱部 3 1 の発熱パターン長さ  $L$  は 6 mm である。

#### 【0058】

このように先端側に集中させた形状とすることで、発熱ピークをヒータの当接部に対し接触する箇所の軸上で、かつヒータのより先端側に位置させることができる。

これにより、当接部からの熱伝導の高効率化を図ると共に、当接部の近傍に対

する熱輻射の効果を大きくすることができ、よって、早期活性の実現により有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例 1 における、ガスセンサ素子の要部断面説明図。

【図 2】

実施形態例 1 における、ガスセンサの縦断面説明図。

【図 3】

実施形態例 1 における、ヒータの展開図。

【図 4】

実施形態例 1 における、ヒータの発熱部の形状を示す説明図。

【図 5】

実施形態例 1 における、エンジンに対するガスセンサ取付けの説明図。

【図 6】

実施形態例 1 における、ガスセンサのセンサ出力の時間変化を示す説明図。

【図 7】

実施形態例 1 における、本例及び比較例の活性時間を示す線図。

【図 8】

実施形態例 1 及び 3 における、ヒータ割れの発生率と印加電圧との関係を示す線図。

【図 9】

実施形態例 1 における、異なる材料よりなる発熱部を示す説明図。

【図 10】

実施形態例 2 における、ヒータがガスセンサ素子に対し同軸的に配置されていない（傾いた）状態の説明図。

【図 11】

実施形態例 2 における、ヒータに設けた発熱部の展開説明図。

【図 12】

実施形態例 3 における、ヒータに設けた発熱部の展開説明図。

【図 1 3】

実施形態例 4 における、ヒータに通電した際の温度プロファイルを示す線図。

【図 1 4】

実施形態例 5 における、ヒータに設けた発熱部の展開説明図。

【図 1 5】

実施形態例 6 における、ヒータに設けた発熱部の展開説明図。

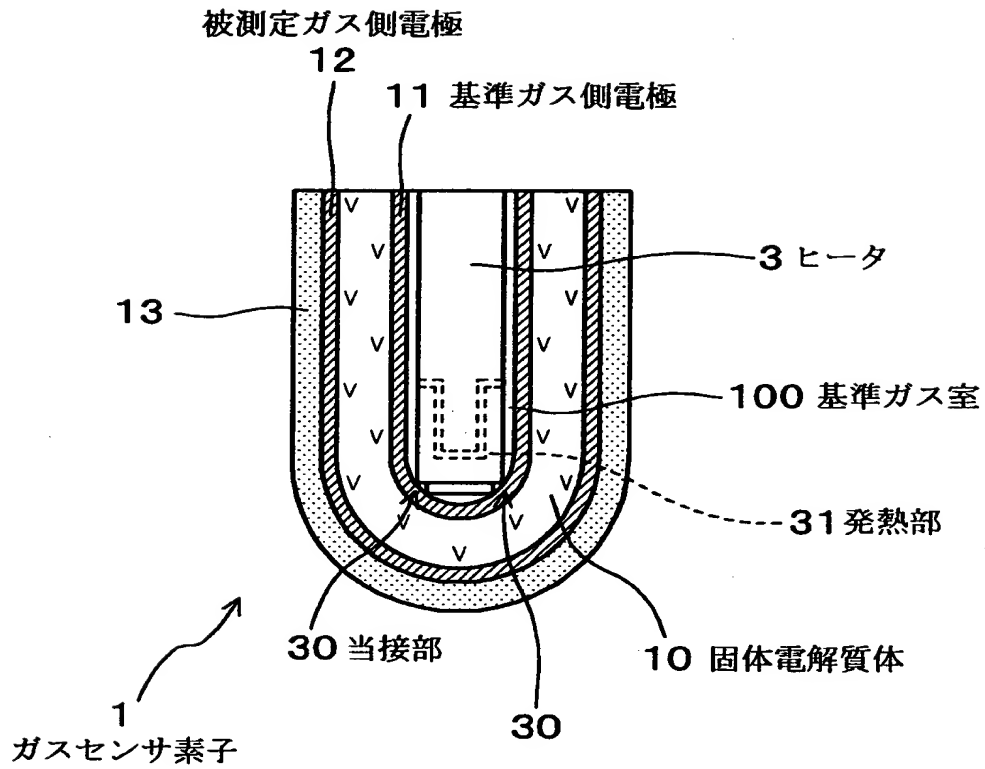
【符号の説明】

- 1 . . . センサ素子,
- 1 0 . . . 固体電解質体,
- 1 0 0 . . . 基準ガス室,
- 1 1 . . . 基準ガス側電極,
- 1 2 . . . 被測定ガス側電極,
- 2 . . . ガスセンサ,
- 3 . . . ヒータ,
- 3 0 . . . 当接部,
- 3 1 . . . 発熱部,

【書類名】 図面

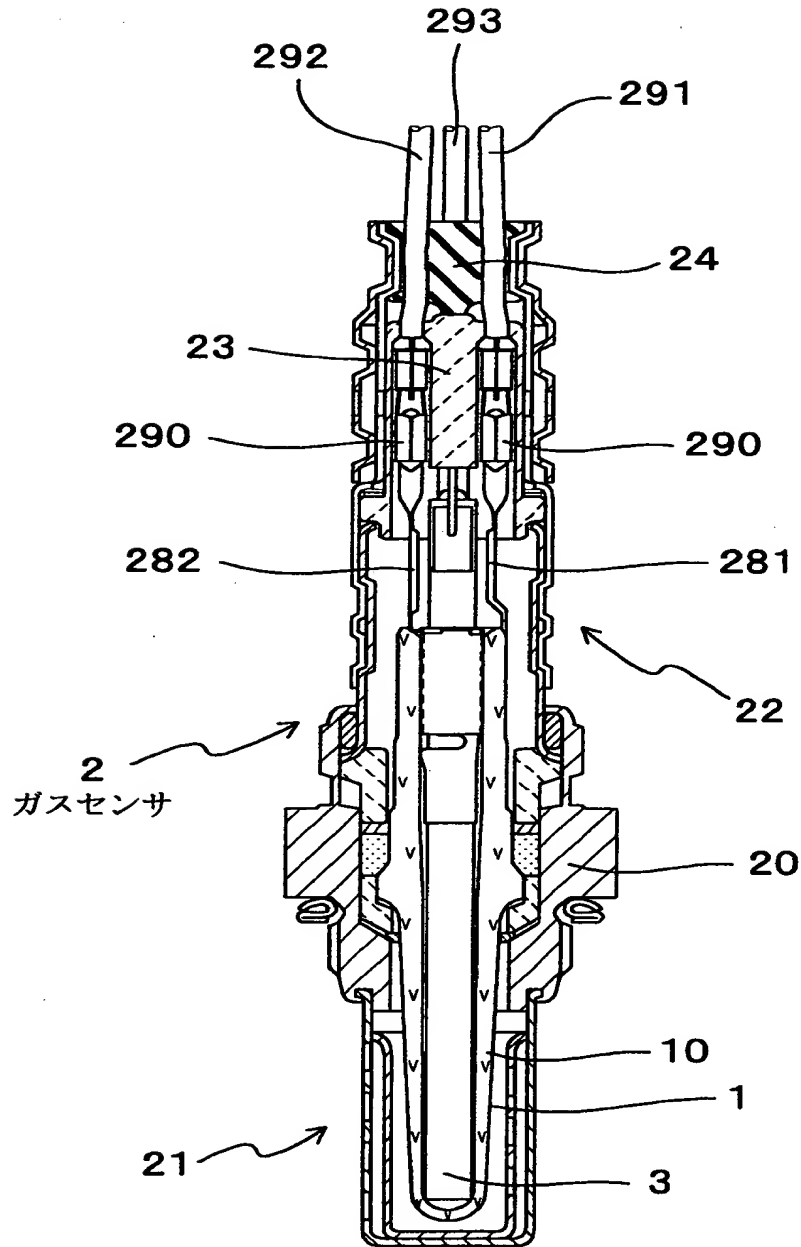
【図1】

(図1)



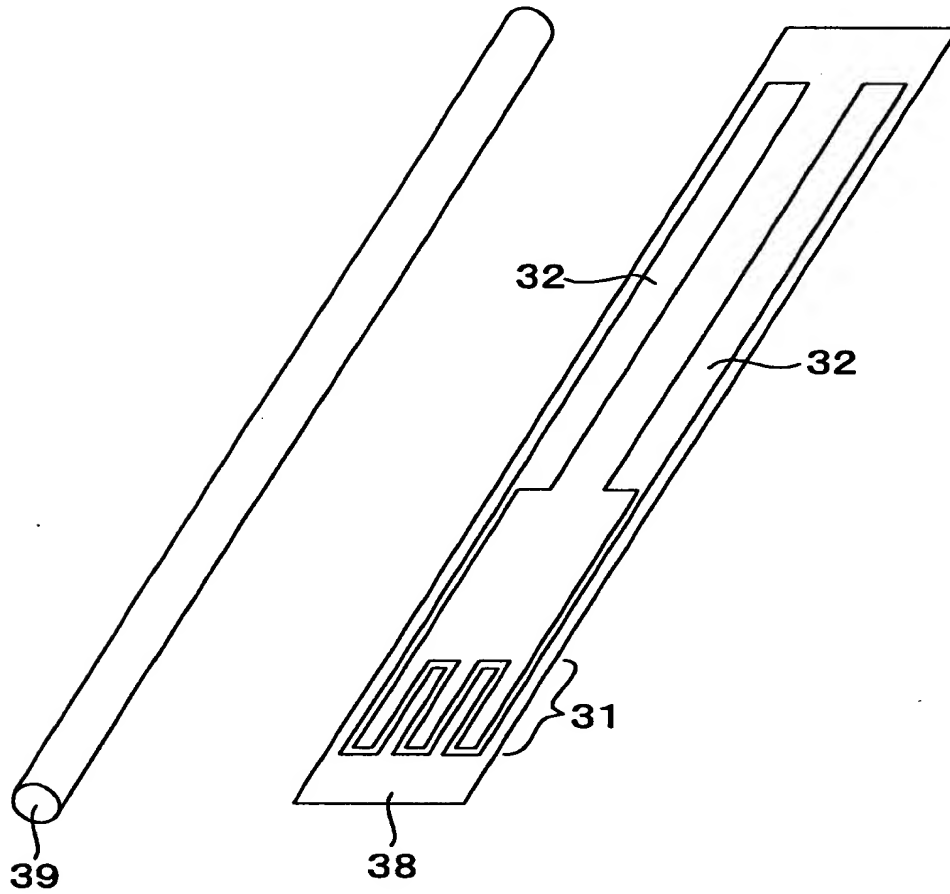
【図2】

(図2)



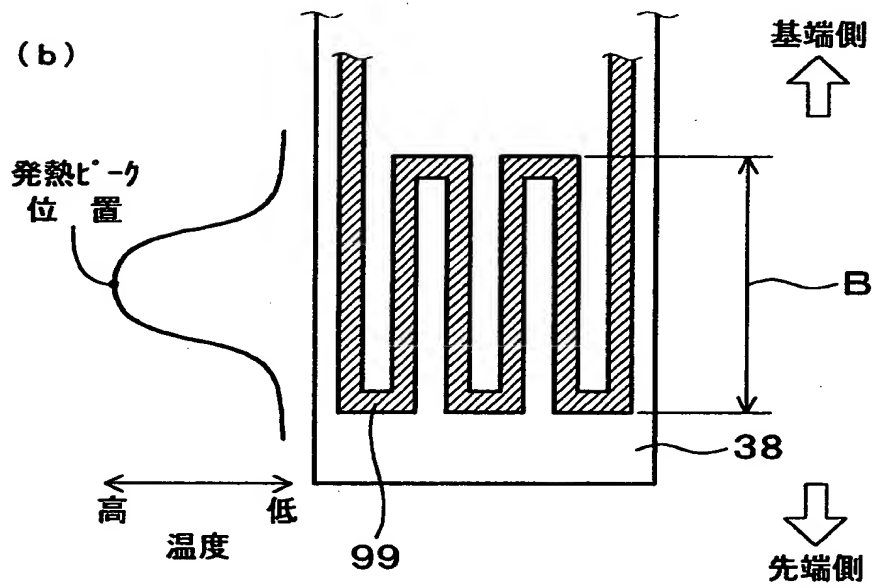
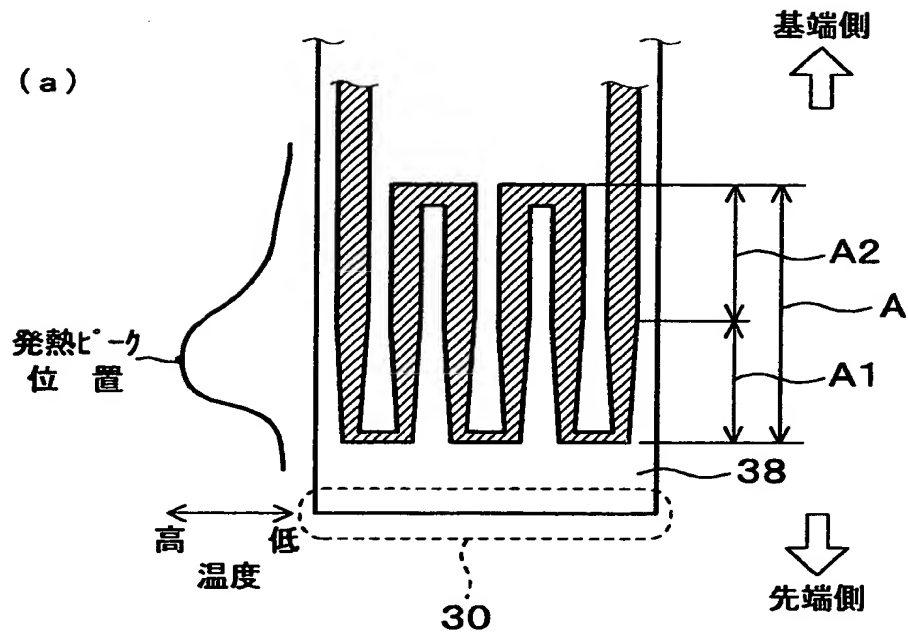
【図3】

(図3)



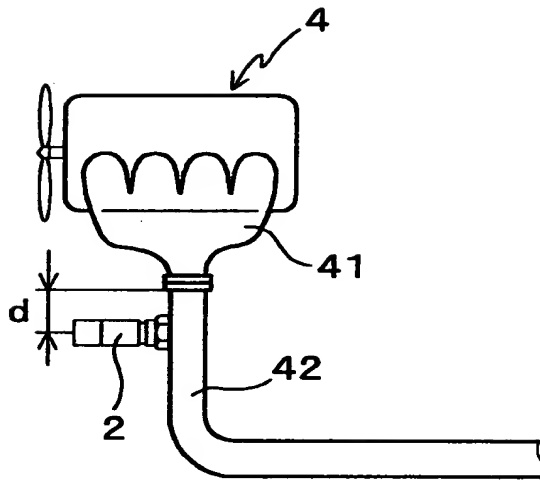
【図4】

(図4)



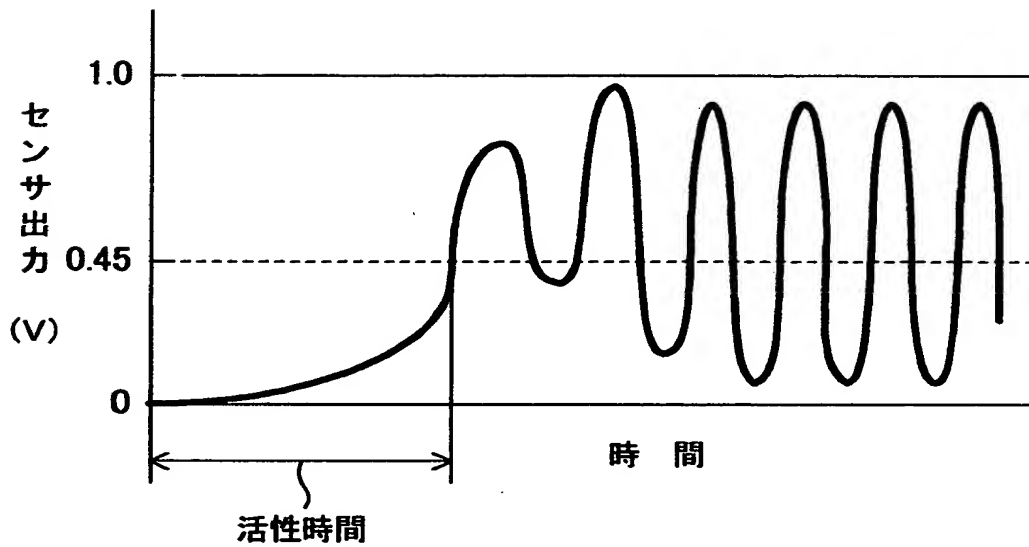
【図5】

(図5)



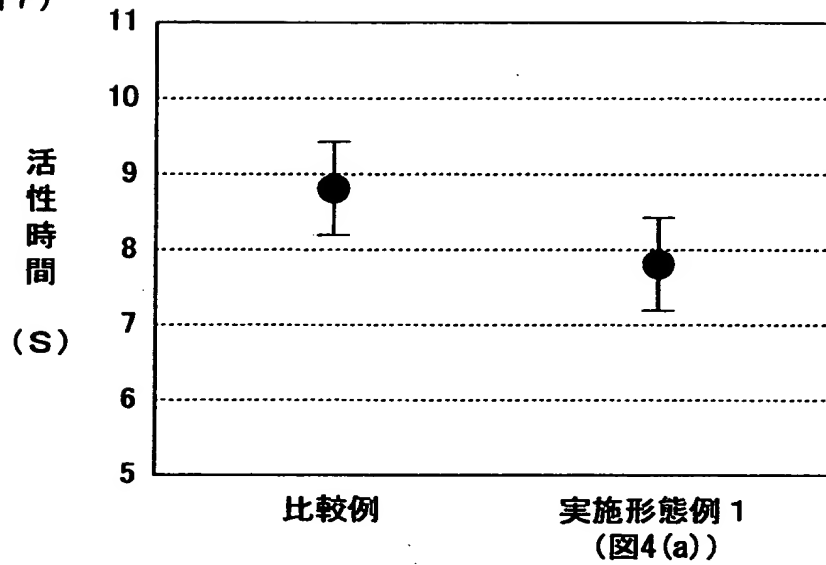
【図6】

(図6)



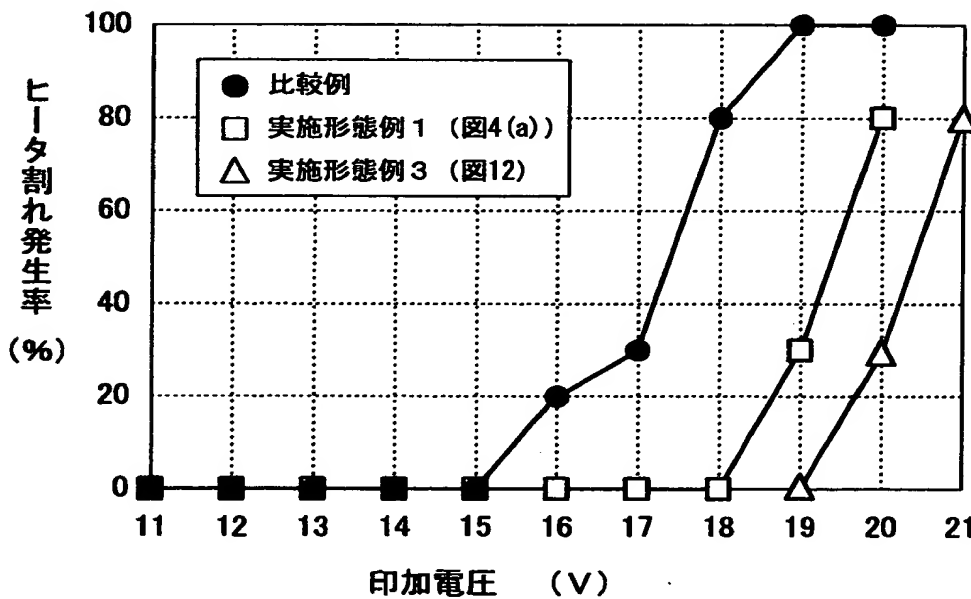
【図7】

(図7)



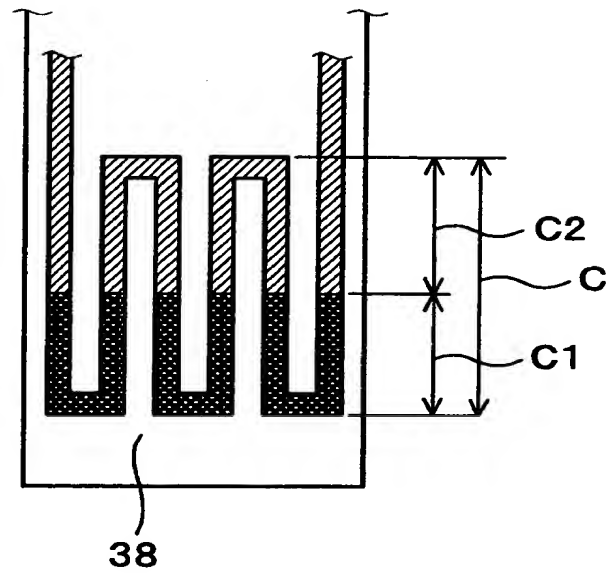
【図8】

(図8)



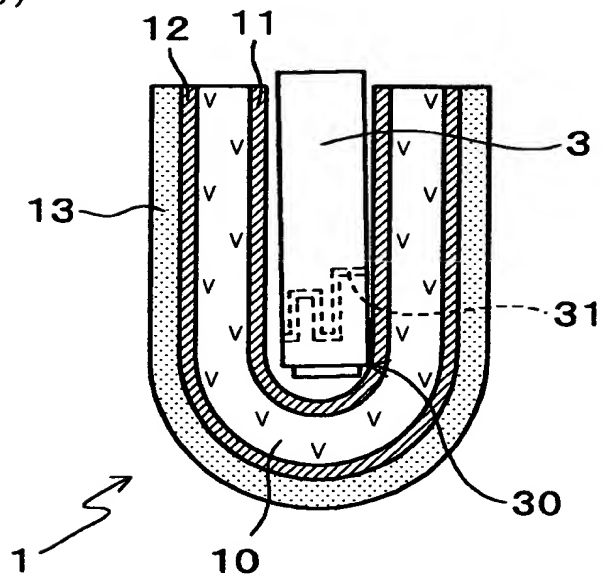
【図9】

(図9)



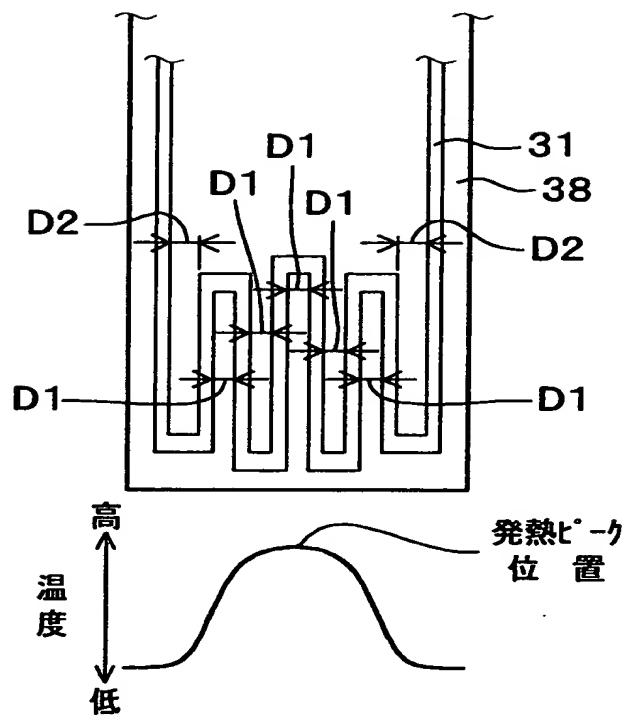
【図10】

(図10)



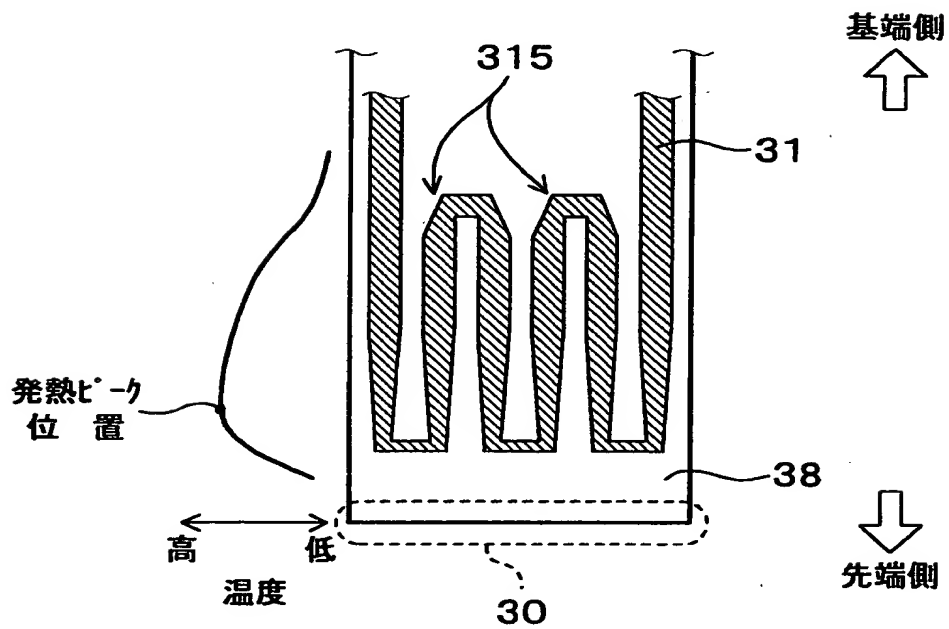
【図11】

(図11)



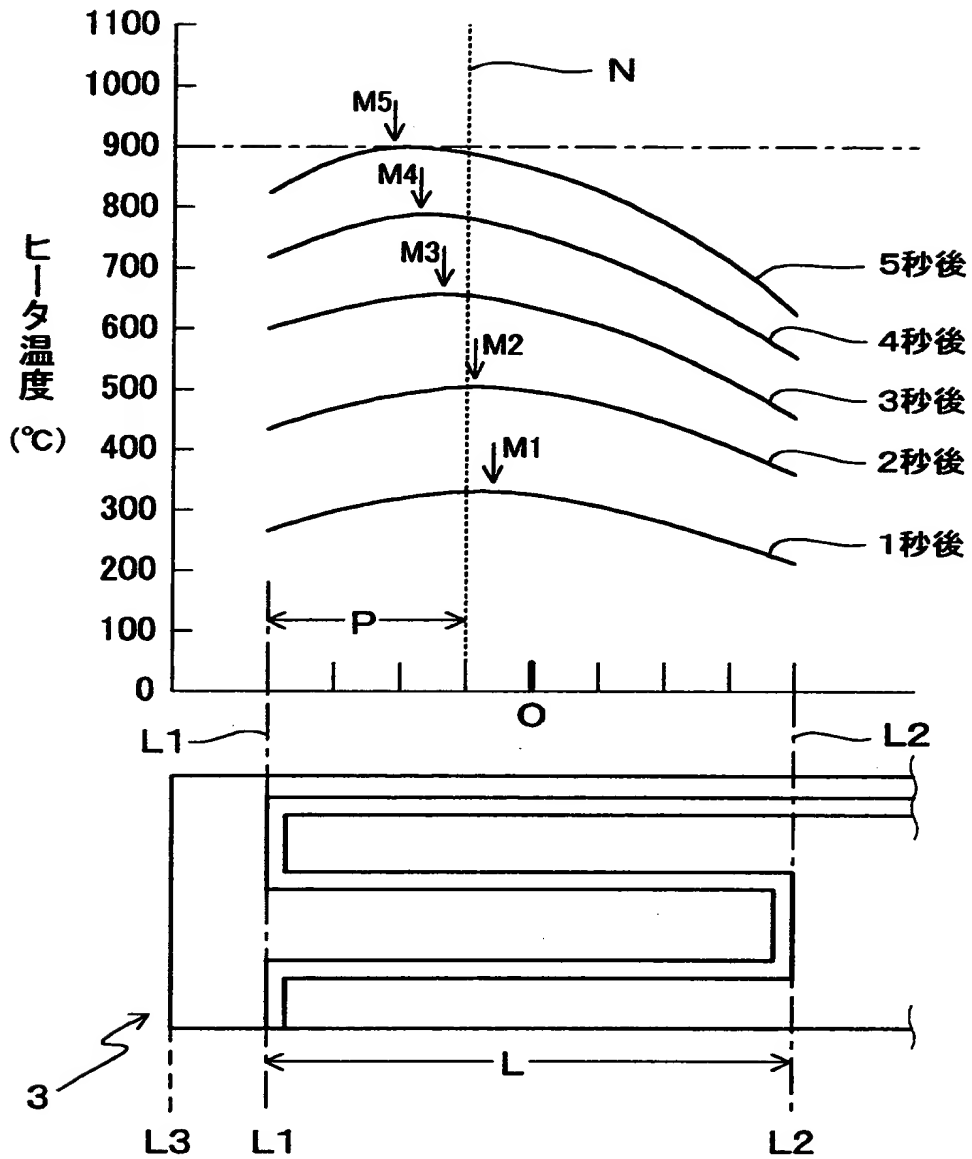
【図12】

(図12)



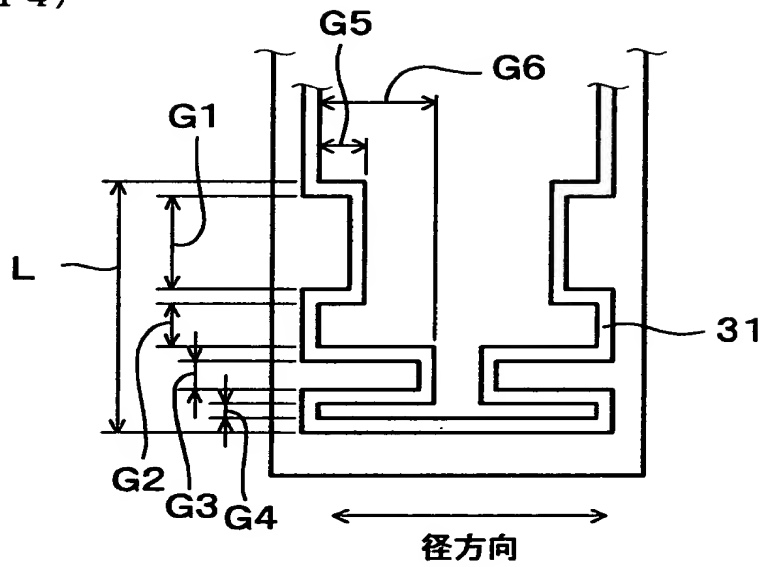
【図13】

(図13)



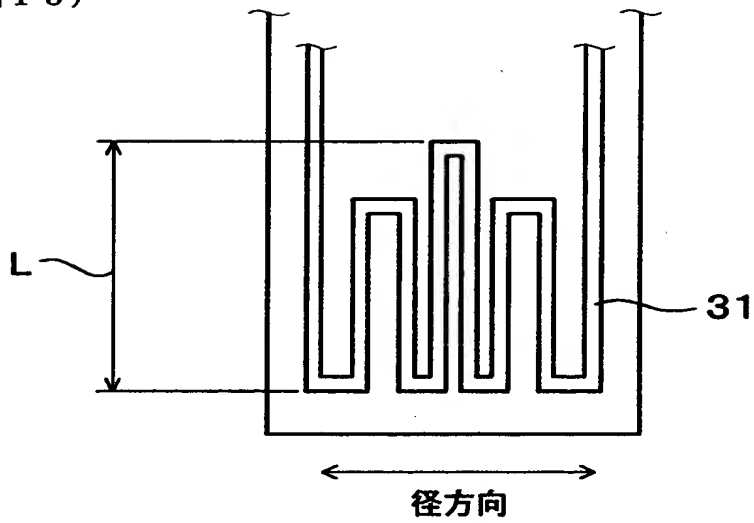
【図14】

(図14)



【図15】

(図15)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱衝撃など、熱による悪影響を及ぼすことなく早期活性を実現することができるガスセンサを提供すること。

【解決手段】 固体電解質体10と外側面に設けた被測定ガス側電極12と基準ガス室100に対面する基準ガス側電極11とよりなるガスセンサ素子1を有し、基準ガス室100にはヒータ3が収納される。ヒータ3の外周面は基準ガス室100の内側面と当接する当接部30を有しており、ヒータ3における発熱ピーク位置は当接部30の近傍にある。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏 名 株式会社デンソー